

# 初夏播甜菜における肥料の影響

赤 松 誠 一

## Effects of Fertilizers on the Harvest of Sugar Beet sowed at the Beginning of Summer.

Seiichi AKAMATSU

Growth and yield of early-summer sowed sugar beets are affected by kinds and combinations of fertilizers, and methods of fertilization as follows:-

1) When some amount of super-phosphate of lime was applied to the crops on the different places, no influence was found on the growth and the yield.

2) Deep placement of fertilizer helped the growth more than row application of fertilizer, not only at the time of but also on the early stage of the crop growth. (significant at 1~5% level)

3) Heavier crops both in top and root harvests in the row fertilized plots were more produced than in the deep fertilized plots, but the number was less in the former plots than in the latter plots. (significant at 1% level respectively)

4) The Brix values of root were not varied either by the kinds and combination of fertilizers, or by the methods of fertilization.

5) The differences of the growth and yield between the plots of compound fertilizer and the plots of mixed fertilizer were hardly observed, however, in general, the former was slightly better than latter.

6) T-R ratio of crops in the deep fertilized plots was smaller than 1.0 and that in the row fertilized plots was larger than 1.0.

7) Branched roots were more numerous in the deep fertilized plots than in the row-fertilized plots. (significant at 1% level)

## 緒 言

暖地の初夏播甜菜においては発芽障害がしばしば見受けられる。その原因は従来主として高温と乾燥によるものと考えられていたが、<sup>1)</sup> 竹上は所定の間土をして播種した場合においても高温時期には発芽障害を生ずることを観察した。このような状況から高温時期の適切な施肥方法を見出すため本試験を行なった。

その結果二三の問題について比較的明確な傾向を把握することが出来たのでここに報告する。

## I. 調 査 方 法

本試験は実際の甜菜栽培に直接役立てる目的から、大型トラクター、耕耘機、播種機などを使用し、施肥方法を除いてはすべて慣行に従うこととした。

品種は G.W.359 号、土壌条件、礫に富む砂壤土、pH, 5.8~6.0、栽培密度は株間 25 cm、畝幅 55cm、a 当り 720 株の平畝で点播とし、1960 年 8 月 9 日岡山大学農学部附属農場の圃場に播種を行なった、なお試験区面積は 2.2 a、1 区面積は 5.5 m<sup>2</sup> の 10 区としそれぞれ 4 回反覆と

第1表 各試験区の肥料の種類、施肥量及び施肥方法

項目 試験区	肥料の種類	施肥量	施肥方法	略号
第1区	{甜菜複合肥料 過磷酸石灰	9.00kg 4.20	全層施肥	甜, 全層
第2区	{配合肥料 過磷酸石灰	11.73 4.20	全層施肥	配, 全層
第3区	{甜菜複合肥料 過磷酸石灰	9.00 4.20	全層施肥 条溝施肥	甜, 全層
第4区	{配合肥料 過磷酸石灰	11.73 4.20	全層施肥 条溝施肥	配, 全層
第5区	{甜菜複合肥料 過磷酸石灰	9.00 4.20	条溝の片側に施す	甜, 条溝
第6区	{配合肥料 過磷酸石灰	11.73 4.20	条溝の片側に施す	配, 条溝
第7区	{甜菜複合肥料 過磷酸石灰	9.00 4.20	全層施肥 条溝の10cm底に施す	甜, 全層
第8区	{配合肥料 過磷酸石灰	11.73 4.20	全層施肥 条溝の10cm底に施す	配, 全層
第9区	{甜菜複合肥料 過磷酸石灰	9.00 4.20	条溝の片側に施す 条溝の10cm底に施す	甜, 条溝
第10区	{配合肥料 過磷酸石灰	11.73 4.20	条溝の片側に施す 条溝の10cm底に施す	配, 条溝

- 註 1. a当り施用量, 甜菜複合肥料9kg, 配合肥料11.73kg.  
 2. 肥料の成分甜菜複合肥料(N8, P12, K8, Br0.15)  
 肥料の成分 配合肥料(同上の成分を含む. 硫安, 過磷酸石灰, 硫加里及び硼砂を用いた)

した. 処理の種類及び方法については第1表に示す通りである.

即ち肥料の種類は甜菜複合肥料及び硫安, 過磷酸石灰, 硫加里, 硼砂, を所定の要素量で配合して用いた, また過剰に用いた過磷酸石灰については4.2kgを多少異つた施肥方をしたのであるが, 主な処理は前述2種類の肥料について, それぞれ全層施肥区と条溝施肥区に区分した. なお追肥については9月上旬, a当り800grの尿素を条間に施した.

## II. 結果及び考察

追加施用した過磷酸石灰の施用方法の違いについては, いずれの対応についても有意差が見られなかつたのでここに説明を省略する.

### 1. 発芽における全層施肥と条溝施肥の比較

本試験成績は第二表に示す通りである. すなわち第1回調査について見ると全層施肥の1, 2, 3, 4, 及び7, 8区は条溝施肥の5, 6及び9, 10区に比べて欠株数は少なくなっている. この場合有意差は見られなかつたが大体傾向は現われている. 又第2回調査では前者は後者に比べて明らかに欠株数が少なくなっており, これは1%水準で有意差が認められた. 次に第3回調査においても同一傾向が見られ5%水準で有意差があつた.

第2表 肥料の種類及び施肥方法を異にする場合の時期別欠株状況  
(1960年, 本学部園場試験より)

試験区 施肥方法		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
調査時期	反復	甜、全層	配、全層	甜、全層	配、全層	甜、条溝	配、条溝	甜、全層	配、全層	甜、条溝	配、条溝
第1回	1	2	3	4	2	0	5	1	0	6	3
	2	2	3	0	0	4	6	1	2	2	8
	3	0	0	0	2	2	6	1	2	5	6
	4	0	0	1	0	3	3	1	4	1	3
小計		4	6	5	4	9	20	4	8	14	20

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
第2回	1	1	3	1	2	1	10	0	1	7	7
	2	2	2	1	0	6	9	5	6	6	14
	3	1	0	3	3	4	8	5	3	9	9
	4	0	1	1	0	7	7	2	8	8	2
小計		4 **	6 **	6 **	5 **	18	34	12 **	18 **	30	32
第3回	1	2	3	2	2	4	10	3	1	10	4
	2	3	2	1	3	8	10	2	4	9	18
	3	1	0	4	1	5	7	2	3	9	8
	4	0	1	2	0	8	8	2	10	7	6
小計		6 *	6 *	9 *	6 *	25	35	9 *	18 *	35	36

註 1. 数字はそれぞれ欠株数を示す。

2. \*\* 及び \* はそれぞれ1～5%水準で有意差があり、全層施肥区はいずれの場合にも条溝施肥区より欠株数が少なくなっていた。

3. 甜全層：甜菜複合肥料を全層施肥した区。配全層：単肥を配合したものを、全層施肥した区。甜、条溝：甜菜複合肥料を播溝の片側に施した区。（以下同じ）

## 2 甜菜複合肥料と単肥配合との発芽に対する比較

8月18日、8月24日、8月31日の3回に亘る欠株調査について、8月24日の場合にのみ5%水準で甜菜複合肥料の方が配合肥料より欠株が少ないことが判明した。しかし以上3回に亘る調査のうち2回は有意差が見られなかつたのみか、その傾向も現われなかつた、よつて総合的に見て肥料の種類は本試験の範囲では影響は認めがたいと考えられる。以上の如く全層施肥区は発芽が比較的順調で欠株が少なかつたのに対し、条溝施肥区は極めて多くの欠株を生じたのであるが、これは前者は肥料が圃場全体の耕土中に均一に混合し甜菜種子の発芽並びに発芽直後の稚苗に害を与えなかつたのに対し、条溝施肥区では種子の近くに濃厚な肥料があつたため発芽直後の稚苗が障害をうけたものと推定される。

## 3. 初期生育における差異

各処理区における葉数について見ると、第3表の(=)及び(≡)に示される如く8月31日（播種後22日）の調査において最も生育の進んだものは本葉4枚にこれに次いで本葉3枚に達したものが大半を占めていた、反面一部には特に生育の遅れたもので子葉展開直後のものも僅かに認められた。従つて本葉4枚のものと3枚のものが各処理区の生育相を代表していると見做される。

第3表 各試験区における生育状況（1960年本学部圃場試験より）

(1) 子葉のみ展開している株数（最も生育の遅れた状態の株数を示す）

試験区 反 施肥方法 覆	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	甜、 全層	配、 全層	甜、 全層	配、 全層	甜、 条溝	配、 条溝	甜、 全層	配、 全層	甜、 条溝	配、 条溝
1	0	1	0	0	2	1	1	1	1	5
2	0	0	1	0	0	2	0	0	0	0
3	0	0	0	0	1	0	1	0	2	0
4	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0
小計	0	2	1	1	4	3	2	1	3	5

(ロ) 本葉1枚展開した株数

試験区 反復	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
小 計	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0

(リ) 本葉2枚展開した株数

試験区 反復	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	7	3	2	1	2	2	2	1	4	7
2	2	4	0	1	0	3	2	6	1	4
3	2	3	1	0	1	2	1	2	5	7
4	0	6	0	2	0	3	2	3	1	1
小 計	11	16	3	4	3	10	7	12	11	19

(ロ) 本葉3枚展開した株数

試験区 反復	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	3	8	9	14	6	11	12	9	7	9
2	6	11	11	6	14	13	11	10	11	13
3	13	9	5	6	13	12	6	8	13	11
4	8	18	12	6	11	8	10	5	11	19
小 計	30 *	46 *	37 *	32 *	44	44	39 *	32 *	42	52

(ハ) 本葉4枚展開した株数(最も生育の進んだ株数を示す)

試験区 反復	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	29	28	27	25	28	18	24	30	20	17
2	31	23	28	32	20	14	27	22	21	7
3	26	30	28	35	22	21	32	29	13	16
4	34	15	24	33	22	23	28	24	23	8
小 計	120 **	96 **	107 **	125 **	92	76	111 **	105 **	77	48
試験区 全株数	162	160	148	162	143	133	158	150	133	122

註 1. 全層施肥区は条溝施肥区に比較して最も生育の進んだ(本葉4枚のもの)が圧倒的に多いことが認められる。

2. 8月31日の調査(播種後22日)による。

このような見方から3枚のものと4枚のものの占める割合によつて生育相の優劣を判定した。すなわち3枚の個体数は全層施肥区に少なく、条溝施肥区に多くなつており5%水準で有意差があつた。

次に4枚の株数は全層施肥区に圧倒的に多く、条溝施肥区は逆に少なく、1%の有意差を示した。このことは全層施肥区が条溝施肥区より生育条件が優れていることを十分に裏付けている。

又肥料の種類について比較した結果は本葉4枚の場合にのみ甜菜複合肥料が配合肥料より優れており5%水準で有意差があつたが、他の場合には差は全く認められなかつた。したがつて肥料の違いは発芽の場合と同様差は認めがたい。

本試験においてこのように発芽、初期生育に差を生じたことは主として前述の理由に起因する

ものと思われるが、なおこの外に影響した要因として圃場が礫に富む砂壤土であつて肥料の害を大きくしたのではないかということ、高温時期の播種であつたこと、その他土壌湿度の急変、降雨などの関係も影響すると思われる。いずれにせよ初夏播において条溝施肥は特に注意を要するものと思われる。

#### 4. 収穫期における調査

収穫期の調査は第5表に見られる如く各試験区は欠株を生じたため同一株数を同一面積で比較できなかったで、各処理区とも全個体について比較し次の事項について検討した。

##### イ) 収穫期における欠株

収穫期の欠株は生育初期の調査結果と同一傾向、すなわち、全層施肥区は条溝施肥区より株数は多く、1%の水準で有意差があつた。

##### ロ) 根周、根長

これらはほとんどの場合有意差は認められなかつた。ただし1回根長について甜菜複合肥料と単肥配合肥料の比較で前者が長くなつており1%水準で有意差を生じた。しかしこれまでの調査の結果から推察して肥料の種類が根長に影響を及ぼすとは認めがたい。

##### ハ) Brix

Brix は各処理区より10個づつ任意に抽出して測定を行なつた結果では差は見られなかつた。

##### ニ) 茎葉重

茎葉重については全層施肥区より条溝施肥区の方が多収を示し、1%水準で有意差があつた。

##### ホ) 根 重

全層施肥区より条溝施肥区の方が多収で1%の水準で有意差が認められた。

##### ヘ) T/R

第5表に見られる如く、全層施肥区 < 1.0、条溝施肥区 > 1.0 の割合を示した。

ト) 分岐根の多寡については第1図の写真に示す通り無分岐のものと、中庸(2また)のものと、分岐根の多いもの(3本分岐以上)とに分類した。第6表に見られるごとく全層施肥区は条溝施肥区より分岐根を多く生じ、1%水準で有意差を認めた。以上の如く本試験においては発芽並びに初期生育の段階では明かに全層施肥区が条溝施肥区より優れていた。然るに収量においてはこれと正反対の結果すなわち第5表に見られる如く、条溝施肥区は全層施肥区より株数は少ない

第5表 収 量 調 査 (1960年本学圃場試験結果より)

項目 試験区	全株 数	茎葉 重	根 重	根 長	根 周	T/R	Brix
1	148	203	251	17.9	18.3	0.89	20.0
2	138	275	306	19.1	19.8	0.90	21.6
3	123	228	253	16.1	19.8	0.90	20.3
4	128	257	286	18.7	20.5	0.90	20.1
5	123	317**	312**	20.6	20.2	1.01	19.6
6	118	328**	300**	18.4	19.2	1.09	20.0
7	146	303	306	19.1	20.1	0.99	17.5
8	138	217	240	13.0	19.4	0.90	21.0
9	120	309**	291**	15.3	10.0	1.06	21.4
10	116	308**	284**	17.1	19.6	1.08	20.9

註 茎葉重並びに根重については全層施肥区より条溝施肥区が株数は少ないのかかわらず、いずれも多収を示し1%水準で有意差が認められた。

第6表 施肥方法と分岐根の関係

分岐根の 多寡 試験区	分岐根の 多いもの	分岐根の 中庸のもの	分岐根の 無いもの
1	43株	55株	50株
2	53	60	25
3	53	57	13
4	62	36	30
5	36	38	49**
6	31	45	42**
7	61	50	35
8	70	37	31
9	38	37	45**
10	37	43	36**

註 (1960年本学圃場試験結果より)

数字は写真に示す如き基準で分類した場合の各試験区の個体数を示す。

などが多いときなど既に報告されているが、第6表に見られるごとく施肥方法によつて分岐根にこのような明確な差を生ずることについては興味ある問題であり更に検討を加えて見たいと考えている。

### III. 総 括

初夏播甜菜における施肥に関して肥料の種類と施肥方法を異にする場合の影響を調査し次の結果を得た。

- 1) 過磷酸石灰の一部を異つた位置で施用した結果はいずれの場合も差が認められなかつた。
- 2) 全層施肥と条溝施肥の比較においては発芽並びに初期生育の段階では前者は後者より優れている。(各1~5%水準の有意差)
- 3) 収量においては全層施肥より条溝施肥は株数は少ないにもかかわらず茎葉重、根重いずれも多収を示した。(各1%水準の有意差)
- 4) Brix の値は、肥料の種類、肥料の取合せ、施肥方法のいずれについても差は認められなかつた。
- 5) 肥料の種類については発芽、生育、収穫期の調査を通じてほとんど差は認められなかつた。然し複合肥料は配合肥料より僅かに優れた場合があつた。
- 6) T/R 比は全層施肥区 <1.0, 条溝施肥区 >1.0 を示した。
- 7) 分岐根の数は全層施肥 > 条溝施肥 (1%水準の有意差)

### 参 考 文 献

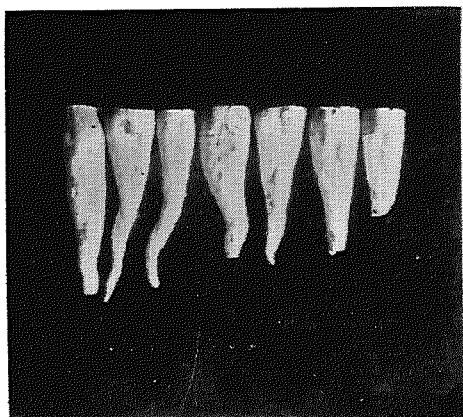
- 1) 竹上静夫 (1960): 岡山県南部地方におけるてんさい夏季畑栽培にあつての発芽条件。ビート研究会報 No. 7: 5.
- 2) 北大, 甜菜研究会 (1959): 甜菜一栽培管理. 86~116: 149~156.
- 3) E. J. RUSSELL: Soil Condition and plant Growth Condition. 529.
- 4) 米沢一男 (1959): 暖地甜菜の栽培. 55~92.

にもかかわらず、茎葉重、根重共に増収を示した。このように一定量の肥料を一定面積内に施した場合、条溝施肥が全層施肥より優れていることはむしろ当然とも考えられるが、実際施肥に当つて考慮する必要がある。又これに関して<sup>3)</sup>英国においてはエンドウでその効果を認めており、アメリカでは甜菜はもとより他の多くの作物にも優れた施肥方法の一つとして一般に推奨されており、本試験結果に窺われるごとく条溝施肥は全層施肥より優れている。

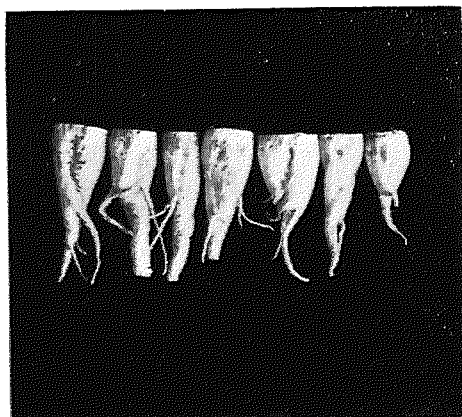
次に分岐根の発生原因については、碎土が荒く作土中に土塊が多い場合、地下水位が高い場合、又心土における酸度が作土中と急激に異なる場合、その他作土の底に堆肥

第1図 分岐根の有無による類別

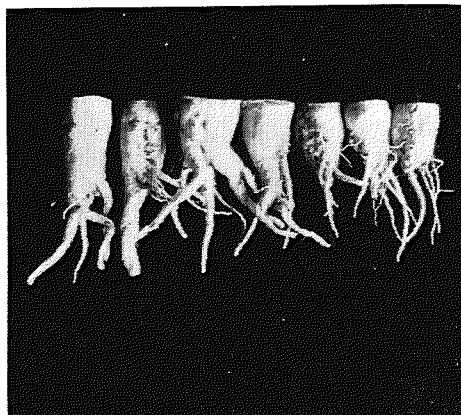
(1961年本学部圃場試験より)



分岐根の無いもの



分岐した根



分岐根の多いもの

本研究を遂行するに当り、本学部竹上教授の御懇篤な御指導を賜り、茲に深甚なる謝意を表するとともに、  
本学附属農場の諸氏から種々援助と協力を与えられたことに対し感謝の意を銘記する。